

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-184998

(43)Date of publication of application : 25.07.1995

(51)Int.Cl.

A61M 5/168

A61M 31/00

(21)Application number : 04-342594

(71)Applicant : ADVANCED CARDIOVASCULAR
SYST INC

(22)Date of filing : 22.12.1992

(72)Inventor : MILLER CHRISTOPHER
SHARKAWY AHMED

(30)Priority

Priority number : 91 813123

Priority date : 23.12.1991

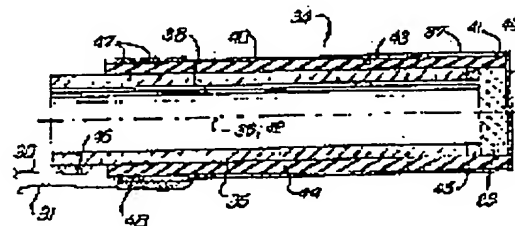
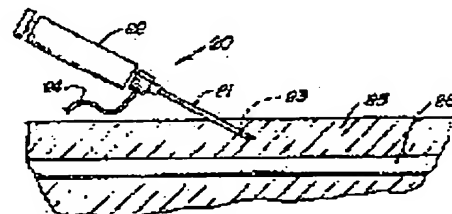
Priority country : US

(54) DEVICE FOR INSERTING CANNULA INTO BLOOD VESSEL

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an easily produced and highly sensitive device for inserting a cannula into a blood vessel, by making a conductive inside tubular member and a conductive outside tubular member electrically conductive and by providing a piezoelectric means for transmitting and receiving ultrasonic wave.

CONSTITUTION: An ultrasonic wave converter 23 is provided in the interior of a needle 21 of an injection device 20, and a wire conductor 24 connected to the ultrasonic wave converter 23 transmits and receives electric signals. When the needle 21 is thrust into a tissue 25, the acute end of the needle 21 is moved laterally, that is, slightly in an arc shape, so that ultrasonic wave energy passing through the needle 21 is directed so as to be transmitted to a blood vessel 26. An echo signal by the converter 23 is used to accurately guide the needle 21 to the blood vessel and becomes an instructing part at the time when the needle 21 is thrust into the blood vessel. A conductive inside tubular member 35 of an ultrasonic wave flow sensing device 34 has a longitudinal axis 36, a front end part 37 and an inside hole 38, while a conductive outside tubular member 40 has a front end part 41, a longitudinal axis inside hole 42 and an inside hole 43. The outside tubular member 40 and the inside tubular member 35 are separated by an electrical insulating member 44.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-184998

(43) 公開日 平成7年(1995)7月25日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 1 M 5/168
31/00

A 6 1 M 5/ 14 4 0 1

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-342594

(22) 出願日 平成4年(1992)12月22日

(31) 優先権主張番号 8 1 3 1 2 3

(32) 優先日 1991年12月23日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 591040889

アドバンスド、カーディオバスキュラー、
システムズ、インコーポレーテッド

ADVANCED CARDIOVASC
ULAR SYSTEMS, INCORP
ORATED

アメリカ合衆国カリフォルニア州、サン
タ、クララ、レイクサイド、ドライブ、
3200

(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

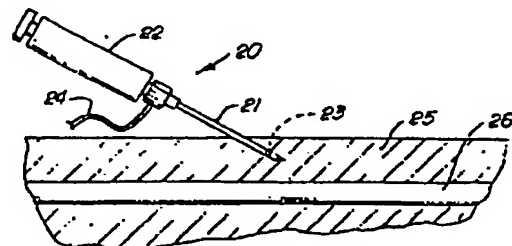
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 血管にカニューレを挿入する装置

(57) 【要約】

【目的】 超音波技術を用いて動脈や静脈にカニューレを挿入する

【構成】 血管にカニューレを挿入する装置は超音波流感知装置を備え、この超音波流感知装置は電気的絶縁材を介して分離した内側管状部材と外側管状部材を有する。超音波変換器は超音波の発信および受信を行い、超音波流感知装置を収容した針を組織に突き刺した時、超音波を利用して血管の位置を決める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】端部から延びる孔を有する電導性外側管状部材と、電導性外側管状部材の孔と同心上に位置する孔を有し電導性外側管状部材の内部に配置された電導性内側管状部材と、この電導性内側管状部材と電導性外側管状部材の間に配置された電氣的絶縁手段と、電導性内側管状部材および電導性外側管状部材の端部付近に位置し電導性内側管状部材と電導性外側管状部材を導電するとともに超音波を発信および受信する圧電手段と、圧電手段を電源に接続し管状部材を通して超音波を発信および受信するための装置とを有する超音波流感知装置。

【請求項2】圧電手段が電導性内側管状部材および電導性外側管状部材の端部に配置され電導性内側管状部材の孔を閉じるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の超音波流感知装置。

【請求項3】電氣的絶縁手段がポリマーチューブであることを特徴とする請求項1または2に記載の超音波流感知装置。

【請求項4】ポリマーチューブがポリイミドであることを特徴とする請求項3に記載の超音波流感知装置。

【請求項5】電導性内側管状部材および電導性外側管状部材の少なくとも一方は圧電手段に用いた導電被覆により圧電手段に接続されたことを特徴とする請求項1に記載の超音波流感知装置。

【請求項6】組織に突き刺すための鋭端部を有する中空針とこの中空針の端部近くに着脱自在に連結された注射部とを有し、中空針の内部に位置する超音波流感知装置が端部から延びる孔を有する電導性外側管状部材と、電導性外側管状部材の孔と同心上に位置する孔を有し電導性外側管状部材の内部に配置された電導性内側管状部材と、この電導性内側管状部材と電導性外側管状部材の間に配置された電氣的絶縁手段と、電導性内側管状部材および電導性外側管状部材の端部付近に位置し電導性内側管状部材と電導性外側管状部材を導電するとともに超音波を発信および受信する圧電手段と、圧電手段を電源に接続し管状部材を通して超音波を発信および受信するための装置とを有することを特徴とする血管にカニユーレを挿入する装置。

【請求項7】電導性内側管状部材は中空針から間隔を置いて位置し、血管に突き刺した時血液を戻りやすくしたことを特徴とする請求項6に記載の血管にカニユーレを挿入する装置。

【請求項8】圧電手段が電導性内側管状部材および電導性外側管状部材の端部に配置され電導性内側管状部材の孔を閉じるようにしたことを特徴とする請求項6または7に記載の血管にカニユーレを挿入する装置。

【請求項9】電氣的絶縁手段がポリマーチューブであることを特徴とする請求項6ないし8のいずれかに記載の血管にカニユーレを挿入する装置。

【請求項10】ポリマーチューブがポリイミドであるあ

ることを特徴とする請求項9に記載の血管にカニユーレを挿入する装置。

【請求項11】電導性内側管状部材および電導性外側管状部材の少なくとも一方は圧電手段に用いた導電被覆により圧電手段に接続されたことを特徴とする請求項6ないし10のいずれかに記載の血管にカニユーレを挿入する装置。

【請求項12】組織に突き刺すための鋭端部を有する中空針を設け、この中空針の内部に端部から延びる孔を有する電導性外側管状部材と電導性外側管状部材の孔と同心上に位置する孔を有し電導性外側管状部材の内部に配置された電導性内側管状部材とこの電導性内側管状部材と電導性外側管状部材の間に配置された電氣的絶縁手段と電導性内側管状部材および電導性外側管状部材の端部付近に位置し電導性内側管状部材と電導性外側管状部材を導電するとともに超音波を発信および受信する圧電手段と圧電手段を電源に接続し管状部材を通して超音波を発信および受信するための装置とを有する超音波流感知装置を設け、中空針の鋭端部を組織に突き刺し組織を通して中空針および超音波流感知装置を進め、圧電手段からの超音波が中空針の鋭端部を通っている間中空針の鋭端部を種々の方向に向け、圧電手段からの超音波の反射を検出し、検出された反射超音波から中空針の鋭端部により突き刺そうとする体の管の位置を決めることを特徴とする血管にカニユーレを挿入する方法。

【請求項13】体の管に突き刺す工程を有することを特徴とする請求項12に記載の血管にカニユーレを挿入する方法。

【請求項14】体の管が血管であることを特徴とする請求項12に記載の血管にカニユーレを挿入する方法。

【請求項15】中空針を血管に突き刺し中空針を介して血液を注射器に吸引した後、中空針の基端部に設けた注射器により中空針を真空にする工程を有することを特徴とする請求項14に記載の血管にカニユーレを挿入する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は超音波技術を用いて動脈や静脈にカニユーレを挿入する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、血管造影法のために、カテーテルの動脈や静脈への挿入は、患者に対して不快感を与える。特に、肥満や検査の患者を処置する時には、カテーテルの動脈や静脈への挿入は面倒である。

【0003】動脈や静脈のためのカテーテルは、心臓カテーテル法や大脳血管造影のような放射線法に特に有用である。

【0004】ドップラ超音波の利用可能性は、針を血管に正確に案内するために認められている。多くの応用例は、針を通して伝達される超音波を、注入器や針から離

れた患者の体に位置する分離した変換器により超音波反射を受けるものである。このような応用例は正確性が限られている。たとえば、アメリカ特許第3556079号には、注入器や針に発信変換器と受信変換器の両方を設け技術手段が開示されているが、この技術手段は、カテーテル構造が特殊になり、針を血管に突き刺す前に血管に係合した時に誤信号を与える。

【0005】アメリカ特許第4887606号には、中空針の内部に変換器を挿入し、針の先端を介して超音波の発信および受信を行う技術手段が開示されている。この場合には、中空針を血管に突き刺す際に、挿入された変換器を針から取り除く必要がある。

【0006】上記技術手段は、図6に示すように針10の端部を鋭端11とし、針10の内部に超音波検出装置12を配置している。この超音波検出装置12はプラスチック支持部材13を有し、この支持部材13から延びる第1導体14は変換器16の背面に設けた電極15に接触している。変換器16は低いインピーダンスのエポキシ樹脂17を介して支持部材13に固着されている。このエポキシ樹脂17には図示しないガラス粉末球が混入されている。支持部材13の外面に設けた第2導体18は変換器16の前面に設けた電極15に接触している。第1導体14と第2導体18は同軸ケーブルで形成され、第2導体18は使用の際にアースされる。そして、変換器16の周囲にエポキシ樹脂のような電氣的絶縁材料19が設けられ、第2導体18が第1導体14から電氣的に絶縁される。第2導体18は、電極15に接続される。変換器16は針10の鋭端11の近くに位置し、針10の鋭端11に設けた開口を通るエネルギーを伝達および受ける。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記形式の血管にカニューレを挿入する装置は、製造が難しくかつ感度が悪く改良の余地がある。

【0008】本発明は上記した点に鑑みてなされたもので、製造が簡単でかつ感度の良い血管にカニューレを挿入する装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波流感知装置は、端部から延びる孔を有する電導性外側管状部材と、電導性外側管状部材の孔と同心上に位置する孔を有し電導性外側管状部材の内部に配置された電導性内側管状部材と、この電導性内側管状部材と電導性外側管状部材の間に配置された電氣的絶縁手段と、電導性内側管状部材および電導性外側管状部材の端部付近に位置し電導性内側管状部材と電導性外側管状部材を導電するとともに超音波を発信および受信する圧電手段と、圧電手段を電源に接続し管状部材を通して超音波を発信および受信するための装置とを有して構成される。

【0010】本発明の血管にカニューレを挿入する装置

は、組織に突き刺すための鋭端部を有する中空針とこの中空針の端部近くに着脱自在に連結された注射部とを有し、中空針の内部に位置する超音波流感知装置が端部から延びる孔を有する電導性外側管状部材と、電導性外側管状部材の孔と同心上に位置する孔を有し電導性外側管状部材の内部に配置された電導性内側管状部材と、この電導性内側管状部材と電導性外側管状部材の間に配置された電氣的絶縁手段と、電導性内側管状部材および電導性外側管状部材の端部付近に位置し電導性内側管状部材と電導性外側管状部材を導電するとともに超音波を発信および受信する圧電手段と、圧電手段を電源に接続し管状部材を通して超音波を発信および受信するための装置とを有して構成される。

【0011】本発明の血管にカニューレを挿入する方法は、組織に突き刺すための鋭端部を有する中空針を設け、この中空針の内部に端部から延びる孔を有する電導性外側管状部材と電導性外側管状部材の孔と同心上に位置する孔を有し電導性外側管状部材の内部に配置された電導性内側管状部材とこの電導性内側管状部材と電導性外側管状部材の間に配置された電氣的絶縁手段と電導性内側管状部材および電導性外側管状部材の端部付近に位置し電導性内側管状部材と電導性外側管状部材を導電するとともに超音波を発信および受信する圧電手段と圧電手段を電源に接続し管状部材を通して超音波を発信および受信するための装置とを有する超音波流感知装置を設け、中空針の鋭端部を組織に突き刺し組織を通して中空針および超音波流感知装置を進め、圧電手段からの超音波が中空針の鋭端部を通っている間中空針の鋭端部を種々の方向に向け、圧電手段からの超音波の反射を検出し、検出された反射超音波から中空針の鋭端部により突き刺そうとする体の管の位置を決めることを特徴とする。

【0012】

【実施例】以下本発明の一実施例を図面につき説明する。

【0013】図1において符号20は注射装置を示し、この注射装置20は針21と注射器22とを備え、針21の内部には超音波変換器23が設けられている。この超音波変換器23に電氣的に接続されたワイヤ導体24は電気信号を発信および受信する。図1では、針21は組織25を通して血管26の方向に挿入されている。が圧電変換器である場合には、針21は血管26に正確に向けられ、針の突き刺しが容易となる。針21を組織25に突き刺す際に、針21の鋭端は横方向すなわちわずかに弧状に動かされ、針を通る超音波エネルギーが血管26に伝わるように向けられる。変換器23による戻り信号またはエコー信号は針21を血管に正確に案内するために用いられ、針を血管に突き刺した時の指示部となる。

【0014】図2は組織25の深さに対するドップラ信

号の強度を示す図であり、針21を組織25に突き刺し始めた時では、応答は小さくかつフラットである。針を血管の方向に向けると、増大したほぼ一定の信号が検波される。針を血管の方向にさらに進めると、反射波の強度は増大し、血管に針が突き刺さると、反射波の強度は段階的に増大する。実際の血管への針の突き刺しは、針を血管に突き刺し針を進めている間に注射器のプランジャーを引き戻すことで針を負圧に保つことによる血液の戻り流れで分かる。ドップラまたは反射信号の動脈に対する強度は、心臓の脈による波形を除いてほぼ同じである。針を血管に突き刺す際に、針内の泡立つ血液戻りは血管への安全な突き刺しを示し、反射波形強度の段階的増加となり、薬剤の注入の安全位置を示すとともに血液内へのガイドワイヤや導入シャフトの安全通路のための安全位置を示す。

【0015】図3は血管にカニューレを挿入する装置を示し、このカニューレ挿入装置は、針部21を有し、この針部21の内部に超音波装置(変換器)23が配置されている。針部21と超音波装置23はコネクタ28により注射器27に連結され、超音波装置23には導線30、31が接続されている。超音波装置23は針部21の鋭端部32に位置し、針部の開口を通して超音波を発信するとともに超音波を受信するようにしている。

【0016】図4は超音波流感知装置34を示し、この超音波流感知装置34は細長い導電性内側管状部材35を有し、この内側管状部材35は長手方向軸線36、先端部37、長手方向軸線36に沿って延びる内側孔38を有している。また、この超音波流感知装置34は細長い導電性外側管状部材40を有し、この外側管状部材40は先端部41、長手方向軸線内側孔42、長手方向軸線42に沿って延びる内側孔43を有している。外側管状部材40の長手方向軸線42と内側管状部材35の長手方向軸線36は同心上に位置している。外側管状部材40と内側管状部材35は、電気的絶縁材44により分離されている。この電気的絶縁材44は望ましくポリイミド樹脂で成形された絶縁チューブである。内側管状部材35はステンレスで形成してもよい。外側管状部材40は電気的絶縁チューブ44の外面に金のような導電性材料層を設けたものである。

【0017】圧電変換手段23は超音波を発信しかつ超音波を受信できる。この圧電変換手段23は外側管状部材40の端部41と内側管状部材35の端部37に位置し、各管状部材35、40に電気的に接続されている。好ましい実施例では、圧電変換手段23は導電性銀エポキシ樹脂45により内側管状部材35に接続される。

【0018】内側管状部材35の孔38は内側管状部材35の端部に固定された圧電変換手段23によって閉じられている。この閉じられた内側孔38は変換器の背後に室を形成する。この室には空気や他のガスが充填され変換器の感度を高める。

【0019】電気導体30、31は、図5に示すように外側管状部材40と内側管状部材35にそれぞれ接続されている。電気導体30ははんだ結合46により内側管状部材35に結合され、電気導体31はタングステンバンド47およびはんだ結合48により外側管状部材40に結合されている。電気的被覆49、すなわち金被覆が変換器23の外面に設けられ、外側管状部材40と変換器23を導通する。

【0020】図4に示す装置34全体は、図3に示すようにセルディング技術の実施に有効な血管にカニューレを挿入するために針21の内部に置かれる。針21が血管に挿入されかつ案内された後に、血管突き刺さり長さは装置34を通る戻り血液流れにより示される。その後、装置34は針21から取り外され、案内ワイヤがこの針21を通して血管に入れられ、針21が取り外される。最後に、目的物が案内ワイヤを通して血管の所定位置に案内される。

【0021】図5は本発明による超音波流感知装置の変形例を示し、この超音波流感知装置50は、端部52から延びる孔53を有する電導性外側管状部材51と端部55から延びる孔56を有する電導性内側管状部材54とを有する。圧電変換器57が端部に近い位置に設けられ、外側管状部材51と内側管状部材54の端部を導通する。電気的絶縁の管状部材58が外側管状部材51と内側管状部材54の間に配置される。そして、電気的導通被覆層59が圧電変換器57の外面に設けられる。電気的導通被覆層59は外側管状部材51の端部に電気的に接触している。電導接着剤60は内側管状部材54の端部を圧電変換器57の背面に電気的に接触する。導体61、62が外側管状部材51と内側管状部材54の基端側に半田付けのような手段で固着される。外側管状部材51の基端65は内側管状部材54の基端より短く設定されていて、導体61の内側管状部材54への半田付けを行いやすくしている。

【0022】実際に製造した超音波流感知装置50においては、外側管状部材51は外径が0.965mmで内径が0.864mmであり、絶縁チューブ58は外径が0.864mmで内径が0.76mmであり、内側管状部材54は外径が0.76mmで内径が0.51mmである。そして、超音波流感知装置全体の長さはやく9.53cmである。外側管状部材51と内側管状部材54はステンレススチールで作られ、絶縁チューブ58はポリイミド樹脂で成形されている。超音波流感知装置の横断面形状は円形であり、針の内孔に容易に嵌合しかつ装置の外面と針の内面の間に間隙を残す寸法とされ、その間を通して血液が流れるようにしている。針を血管に突き刺し、針の基端に着脱自在の図示しない注射器を引くことにより形成される真空中、血液が装置の外面と針の内面の間の環状空間を通して流れる。超音波変換器は、望ましくは鉛ジルコニウムチタン酸塩セラミックに

より成形される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による血管にカニユーレを挿入する装置を組織に突き刺した状態を示す図。

【図2】ドップラ信号強度と組織内の針の位置との関係を示す図。

【図3】本発明による血管にカニユーレを挿入する装置を示す図。

【図4】本発明による超音波流感知装置の縦断面図。

【図5】本発明による超音波流感知装置の他の実施例を示す図。

【図6】従来の血管にカニユーレを挿入する装置を示す

図。

【符号の説明】

20 注射装置

21 針

22 注射器

23 超音波変換器

25 組織

26 血管

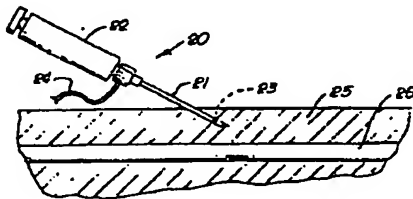
34 超音波流感知装置

35 内側管状部材

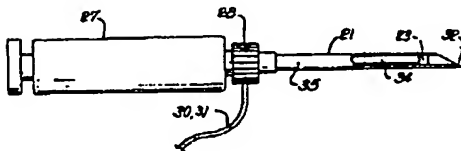
40 外側管状部材

44 電氣的絶縁材

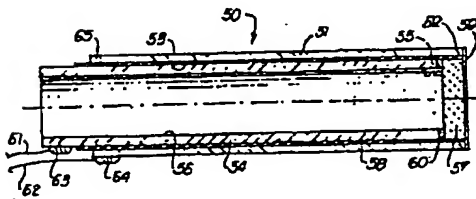
【図1】



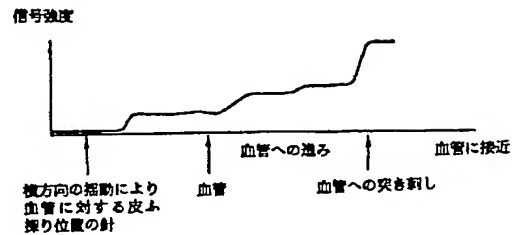
【図3】



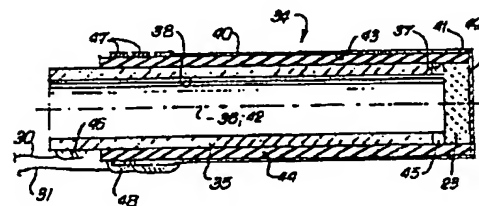
【図5】



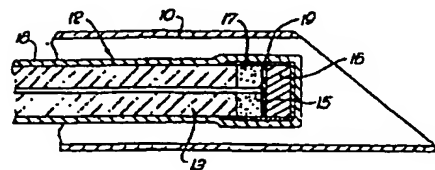
【図2】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 クリストファー、ミラー
アメリカ合衆国カリフォルニア州、サン、
ノゼ、コイ、ドライブ、ナンバー、2、
230

(72)発明者 アーメド、シャーカウイ
アメリカ合衆国カリフォルニア州、マウン
テン、ビュー、カリフォルニア、ストリー
ト、ナンバー、204、2645